

# Swift Pro 通信协议

## 1) 简介:

uArm GCode 是 uArm 软件的重要组成部分，我们基于标准 GCode 协议，在 GCode 开头增加了新的协议头，使其更加易用，更容易 debug。此外，uArm GCode 还与标准 GCode 兼容（我们提供可解码标准 GCode 的代码）

## 2) 示例:

- PC 发送指令  
“#25 G0 X180 Y0 Z150 F200”  
//速度 200mm/min 移动到 [180,0,150]
- uArm 返回 “\$25 ok”

## 3) 指令集(TBD).

指令可以分为两部分:

**带下划线的指令:** 新增的协议头

- PC 发出的指令以 '#'开头, uArm 反馈的指令以'\$'开头。
- 符号后面的数字由 PC 决定，uArm 发回的指令，必须和表示动作完成的指令有相同的数字。(如上述例子中, PC 发送指令'#25', uArm 返回指令'\$25')

**不带下划线的指令:** 标准的 GCode.

### 注意:

- 1.每个参数之间需要有空格;
- 2.指令符号必须大写

| GCode 指令 (v1.2)                                                        | 描述                                                                 | 反馈                                        | 备注                                                   |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. #n 用于 debug, 如果不需要使用可以直接删掉。<br>(例如: G2202 N0 V90\n)<br>2. '\n' 换行符. |                                                                    |                                           |                                                      |
| 运动指令 (参数带下划线)                                                          |                                                                    |                                           |                                                      |
| #n G0 X <u>100</u> Y <u>100</u><br>Z <u>100</u> F <u>200</u> \n        | 快速定位,移动到 XYZ(mm), F 是速度 (mm/min) , F=0~200                         | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) |                                                      |
| #n G1 X <u>100</u> Y <u>100</u><br>Z <u>100</u> F <u>100</u> \n        | 直线插补,移动到 XYZ(mm), F 是速度 (mm/min), F=0~100                          | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) | 优化 V3.2.0 接口, 删除激光模式下, G1、G0 操作激光的功能, 改为 M2233 操作激光头 |
| #n G2004 P <u>1000</u> \n                                              | 毫秒延时                                                               | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) | 优化 V3.2.0 接口, 修改为毫秒延时                                |
| #n G2201 S <u>100</u> R <u>90</u><br>H <u>80</u> F <u>100</u> \n       | 极坐标系, S 是长度 (mm), R 是旋转角度 (°), H 是高度 (mm), F 是速度 (mm/min), F=0~200 | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) |                                                      |
| #n G2202 N <u>0</u> V <u>90</u><br>F <u>100</u> \n                     | 移动电机到此位置, N 是电机 ID (0~3), V 是角度 (0~180) , F 是速度 (mm/min), F=0~200  | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) |                                                      |
| #n G2204 X <u>10</u> Y <u>10</u><br>Z <u>10</u> F <u>100</u> \n        | 相对位移                                                               | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) |                                                      |
| #n G2205 S <u>10</u> R <u>10</u><br>H <u>10</u> F <u>100</u> \n        | 极坐标相对位移                                                            | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) |                                                      |
| 设置指令 (参数带下划线)                                                          |                                                                    |                                           |                                                      |
| #n M17\n                                                               | 锁住所有电机                                                             | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) |                                                      |
| #n M204 A <u>1.3</u> \n                                                | 设置加速度并保存, A=0~5, 加速度太大会出现失步, 建议为 1.3                               | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) |                                                      |
| #n M2019\n                                                             | 解锁所有电机                                                             | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n            |                                                      |

|                                                                    |                                                                                          |                                                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                    |                                                                                          | (参考报错表)                                                                                                  |             |
| # <u>n</u> M2120 V <u>0.2</u> \n                                   | 设置反馈周期, 返回笛卡尔坐标及末端舵机角度, V 时间(秒)                                                          | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)<br>周期反馈:<br>@3 X154.71 Y194.91<br>Z10.21 R90\n |             |
| # <u>n</u> M2121\n                                                 | 停止反馈                                                                                     | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                                |             |
| # <u>n</u> M2122 V <u>1</u> \n                                     | 运动完成报告 (@9 V0)<br>V1: 开启<br>V0: 关闭                                                       | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                                |             |
| # <u>n</u> M2123 V <u>1</u> \n                                     | 失步检测<br>V1: 开启<br>V0: 关闭                                                                 | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                                | V4.2.0 以上支持 |
| # <u>n</u> M2201 N <u>0</u> \n                                     | 锁住电机, N 是电机 ID(0~3)                                                                      | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                                |             |
| # <u>n</u> M2202 N <u>0</u> \n                                     | 解锁电机, N 是电机 ID (0~3)                                                                     | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                                |             |
| # <u>n</u> M2203 N <u>0</u> \n                                     | 检查电机是否解锁, N 是电机 ID(0~3)                                                                  | 成功: \$n ok V1\n (1 锁住,0 解锁)<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                          |             |
| # <u>n</u> M2210 F <u>1000</u> T <u>200</u> \n                     | 蜂鸣器, F 是频率, T 是时间(ms)                                                                    | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                                |             |
| # <u>n</u> M2211 N <u>0</u> A <u>200</u> T <u>1</u> \n             | 读取 EEPROM N(0~1,0 是内部 EEPROM,1 是 USR_E2PROM), A 是地址, T 是类(1 char,2 int,4 float)          | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                                | 暂时不支持此接口    |
| # <u>n</u> M2212 N <u>0</u> A <u>200</u> T <u>1</u> V <u>10</u> \n | 写入 EEPROM N(0~1,0 是内部 EEPROM,1 是 USR_E2PROM), A 是地址, T 是类 (1 char,2 int,4 float) V 是输入数据 | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                                | 暂时不支持此接口    |
| # <u>n</u> M2213 V <u>0</u> \n                                     | 底座功能按键默认                                                                                 | 成功: \$ <u>n</u> ok \n                                                                                    | 暂时不支持此接口    |

|                              |                                               |                                                                                        |                        |
|------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                              | 值(0 false, 1 true)                            | 失败: \$n Ex \n (参考报错表)                                                                  |                        |
| #n M2215\n                   | 重置 Grbl 参数                                    | 成功: \$n ok V10\n 失败: \$n Ex \n (参考报错表)                                                 | 增加接口, 用于配置参数重置         |
| #n M2220 X100 Y100 Z100\n    | 将坐标转换为电机角度                                    | 成功: \$n ok B50 L50 R50\n (B 0 号电机, L 1 号电机, R 2 号电机, 0°~180°)<br>失败: \$n Ex \n (参考报错表) |                        |
| #n M2221 B0 L50 R50\n        | 将电机角度转换为坐标                                    | 成功: \$n ok X100 Y100 Z100\n 失败: \$n Ex \n (参考报错表)                                      |                        |
| #n M2222 X100 Y100 Z100 P0\n | 确认是否可到达, P1 极坐标, P0 笛卡尔坐标                     | 成功: \$n ok V1\n (1 可到达, 0 不可到达)<br>失败: \$n Ex \n (参考报错表)                               |                        |
| #n M2231 V1\n                | 气泵, V1 工作, V0 停止工作                            | 成功: \$n ok \n 失败: \$n Ex \n (参考报错表)                                                    |                        |
| #n M2232 V1\n                | 电动夹子, V1 合上, V0 打开                            | 成功: \$n ok \n 失败: \$n Ex \n (参考报错表)                                                    |                        |
| #n M2233 V1\n                | 激光头, V1 工作, V0 停止工作                           | 成功: \$n ok \n 失败: \$n Ex \n (参考报错表)                                                    | 增加接口, 用于操作激光头          |
| #n M2234 V1\n                | 开启/关闭蓝牙(1:开启, 0:关闭)                           | 成功: \$n ok \n 失败: \$n Ex \n (参考报错表)                                                    | 暂时不支持此接口               |
| #n M2240 N1 V1\n             | 设置数字 IO 输出(N 为 IO 引脚, V1 输出高, V0 输出低)         | 成功: \$n ok \n 失败: \$n Ex \n (参考报错表)                                                    | V4.3.0 以上支持            |
| #n M2241 N1 V1\n             | 设置数字 IO 方向(N 为 IO 引脚, V1 输出, V0 输入)           | 成功: \$n ok \n 失败: \$n Ex \n (参考报错表)                                                    | V4.3.0 以上支持            |
| #n M2245 Vbtname\n           | 设置蓝牙名称, 限制最长 11 个字母                           | 成功: \$n ok \n 失败: \$n Ex \n (参考报错表)                                                    | 暂时不支持此接口               |
| #n M2400 S0\n                | 设置机械臂工作模式 (0:常规 1:激光 2:3D 打印 3:通用笔夹 4:扁款末端步进) | 成功: \$n ok \n 失败: \$n Ex \n (参考报错表)                                                    | V4.2.0 以上支持 4、5、6 工作模式 |

|                                  |                                     |                                                                                                     |             |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                  | 电机吸头 5:标准款<br>末端步进电机吸头<br>6:电容触控笔 ) |                                                                                                     |             |
| # <u>n</u> M2401\n               | 设置以当前位置作为参照点                        | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                           |             |
| # <u>n</u> M2410\n               | 设置高度 0 点                            | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                           |             |
| # <u>n</u> M2411 S <u>100</u> \n | 设置末端执行器偏移 (mm)                      | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                           |             |
| # <u>n</u> M2412 V <u>10</u> \n  | 设置末端步进电机吸头角度偏移 (度)                  | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                           | V4.2.0 以上支持 |
| 查询指令 (参数带下划线)                    |                                     |                                                                                                     |             |
| # <u>n</u> P2200\n               | 获取当前电机角度                            | 成功: \$ <u>n</u> ok B <u>50</u> L <u>50</u><br>R <u>50</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n (参考报错表)       |             |
| # <u>n</u> P2201\n               | 获取设备名称                              | 成功: \$ <u>n</u> ok <u>uArm</u><br><u>Swift Pro</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)           |             |
| # <u>n</u> P2202\n               | 获取硬件版本信息                            | 成功: \$ <u>n</u> ok V <u>3.0.1</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                            |             |
| # <u>n</u> P2203\n               | 获取软件产品信息                            | 成功: \$ <u>n</u> ok V <u>4.0.0</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                            |             |
| # <u>n</u> P2204\n               | 获取 API 版本                           | 成功: \$ <u>n</u> ok V <u>4.0.1</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                            |             |
| # <u>n</u> P2205\n               | 获取 UID                              | 成功: \$ <u>n</u> ok<br>V <u>0123456789AB</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                  |             |
| # <u>n</u> P2206 N <u>0</u> \n   | 获取 0 号电机角度 (0~3)                    | 成功: \$ <u>n</u> ok V <u>80</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                               | 增加查询末端角度    |
| # <u>n</u> P2220\n               | 获取当前坐标                              | 成功: \$ <u>n</u> ok X <u>100</u><br>Y <u>100</u> Z <u>100</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表) |             |

|               |                       |                                                                                                  |                            |
|---------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| #n P2221\n    | 获取当前极坐标               | 成功: \$n ok S100<br>R90 H80\n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)                                         |                            |
| #n P2231\n    | 获取气泵状态                | 成功: \$n ok V1\n (0<br>停止, 1 工作, 2 抓<br>取物体)<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)                          |                            |
| #n P2232\n    | 获取电动夹子状态              | 成功: \$n ok V1\n (0<br>停止, 1 工作, 2 抓<br>取物体)<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)                          |                            |
| #n P2233\n    | 获取限位开关状态              | 成功: \$n ok V1\n (1<br>触发, 0 未触发)<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)                                     |                            |
| #n P2234\n    | 获取电源连接状态              | 成功: \$n ok V1 \n<br>(1 连接, 0 未连接)<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)                                    |                            |
| #n P2240 N1\n | 获取数字 IO 状态            | 成功: \$n ok V1\n (1<br>高, 0 低)<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)                                        | V4.3.0 以上支持                |
| #n P2241 N1\n | 获取模拟 IO 状态            | 成功: \$n ok V295\n<br>(返回 ADC 数据)<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)                                     | V4.3.0 以上支持                |
| #n P2242\n    | 获取每个电机的<br>AS5600 默认值 | 成功: \$n ok B2401<br>L344 R1048\n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)                                     |                            |
| #n P2243\n    | 获取每个电机当前<br>AS5600 值  | 成功: \$n ok B2401<br>L344 R1048\n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)                                     | V4.2.0 以上支持                |
| #n P2400\n    | 获取当前工作模式              | 成功: \$n ok V1\n<br>(0: 常规; 1: 激光; 2:<br>3D 打印; 3: 通用笔<br>夹; 4: 扁款末端步进<br>电机吸头 5: 标准款<br>末端步进电机吸头 | V4.2.0 以上支持 4、<br>5、6 工作模式 |

|                         |                                                      |                                      |          |
|-------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------|
|                         |                                                      | 6:电容触控笔)<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) |          |
| 事件报告                    |                                                      |                                      |          |
| @1                      | 准备就绪                                                 |                                      |          |
| @3 X10 Y20 Z10<br>R90\n | 周期报告位置                                               |                                      |          |
| @4 N0 V1\n              | 报告按键事件<br>N: 0 = 菜单键, 1 =<br>播放键<br>V: 1 =短按, 2 = 长按 |                                      | 暂时不支持此接口 |
| @5 V1\n                 | 报告电源连接事件                                             |                                      |          |
| @6 N0 V1\n              | 报告末端执行器限位<br>开关事件                                    |                                      |          |
| @7 temp error           | 打印温度错误                                               |                                      | 暂时不支持此接口 |
| @9 V0\n                 | 停止运动                                                 |                                      |          |
| 报错表                     |                                                      |                                      |          |
| E20                     | 指令不存在                                                |                                      |          |
| E21                     | 参数错误                                                 |                                      |          |
| E22                     | 地址超出范围                                               |                                      |          |
| E23                     | 指令缓存已满                                               |                                      |          |
| E24                     | 电源未连接                                                |                                      |          |
| E25                     | 操作失败                                                 |                                      |          |

uArm Swift Pro 的各种模式：

M2400 S0：常规模式 (末端执行器: 吸盘)

M2400 S1：激光雕刻模式 (末端执行器: 激光头)

M2400 S2：3D 打印模式 (末端执行器: 3D 打印头)

M2400 S3：通用笔夹模式 (末端执行器: 通用笔夹)

M2400 S4：扁款步进电机模式 (末端执行器: 扁款步进电机)

M2400 S5：通用步进电机模式 (末端执行器: 通用步进电机)

M2400 S6：电容触控笔模式 (末端执行器：电容触控笔)

电动夹子由于可以水平旋转所以没有专门设定模式